

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-222839

(P2001-222839A)

(43) 公開日 平成13年8月17日(2001.8.17)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト^{*}(参考)

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z 2 H 0 4 9

G 0 2 B 5/30

G 0 2 B 5/30

5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-366438(P2000-366438)

(22) 出願日 平成12年12月1日(2000.12.1)

(31) 優先権主張番号 特願平11-342748

(32) 優先日 平成11年12月2日(1999.12.2)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000002233

株式会社三協精機製作所

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 柳澤 克重

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式会社

三協精機製作所内

(74) 代理人 100090170

弁理士 横沢 志郎

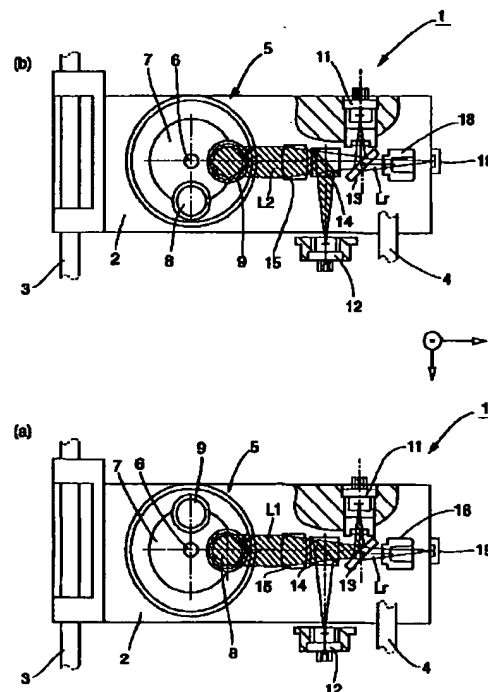
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 共通光学系および共通の受光素子を備えた複数光源型の光ピックアップ装置において、光量損失を抑制して適正な記録動作等を行う得るようにする。

【解決手段】 光ピックアップ装置1の光学系は、CD用の第1のレーザ光L1およびDVD用の第2のレーザ光L2を光記録媒体側および共通の受光素子19に導くためのハーフミラー(第1のビームスプリッタ)13およびプリズム14(第2のビームスプリッタ)14を備え、ハーフミラー13は、P偏光である第1のレーザ光L1の透過率がほぼ20%であり、プリズム14はP偏光およびS偏光成分が混在している第2のレーザ光L2の透過率がほぼ75%である。光量損失を伴うことなく、CD用の第1のレーザ光を光記録媒体に導くことができ、同時に、サーボ信号生成のために十分な光量の戻り光Lrを受光素子19に戻すことができるので、当該第1のレーザ光を用いて確実なCD記録動作を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のレーザ光を出射する第1の半導体レーザと、前記第1のレーザ光とは波長の異なる第2のレーザ光を出射する第2の半導体レーザと、前記第1及び第2のレーザ光を光記録媒体上に光スポットとして収束させる対物レンズと、光記録媒体からの戻り光を受光する共通受光素子と、第1および第2のビームスプリッタとを有し、前記第1のレーザ光は前記第1及び第2のビームスプリッタを介して前記対物レンズに導かれ、前記第2のレーザ光は前記第2のビームスプリッタを介して前記共通受光素子に導かれる光ピックアップ装置において、

前記第1のビームスプリッタは、前記第1のレーザ光に対して反射率がほぼ70%~90%の範囲内に設定され、前記第2のレーザ光に対しては全透過に設定されており、

前記第2のビームスプリッタは、前記第1のレーザ光に対しては全透過に設定され、前記第2のレーザ光に対しては反射率がほぼ20%~60%の範囲内に設定されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 請求項1において、前記第1および第2のビームスプリッタに対して、前記第1のレーザ光はP偏光およびS偏光のいずれか一方の偏光となるように設定され、前記第2のレーザ光は前記第1のレーザ光とは直交する偏光、あるいはP偏光成分およびS偏光成分を含むように設定されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項3】 請求項2において、前記第2のレーザ光はP偏光成分がほぼ30%~70%の範囲内であり、S偏光成分はその残りとなるように設定されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のうちいずれかの項において、光記録媒体上に形成される前記第1のレーザ光の楕円形光スポットは、前記第2のレーザ光の楕円形光スポットに対して45度傾斜するように設定されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項5】 請求項1ないし4のうちいずれかの項において、

前記第1のレーザ光は光記録媒体に対して記録を行うためのものであり、前記第2のレーザ光は光記録媒体の再生を行うためのものであることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項6】 請求項5において、光記録媒体に形成される前記第1のレーザ光の楕円形光スポットの長軸方向が当該光記録媒体の半径方向に一致することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項7】 第1のレーザ光を出射する第1の半導体レーザと、前記第1のレーザ光とは波長の異なる第2のレーザ光を出射する第2の半導体レーザと、前記第1及

び第2のレーザ光を光記録媒体上に光スポットとして収束させる対物レンズと、光記録媒体からの戻り光を受光する共通受光素子と、第1および第2のビームスプリッタとを有し、前記第1のレーザ光は前記第1及び第2のビームスプリッタを介して前記対物レンズに導かれ、前記第2のレーザ光は前記第2のビームスプリッタを介して前記共通受光素子に導かれる光ピックアップ装置において、

前記第1のレーザ光は記録用に用いられるものであり、前記第1のビームスプリッタは、前記第1のレーザ光に対して反射率>透過率に設定され、前記第2のレーザ光に対しては全透過に設定されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のレーザ光源を備え、光記録媒体に対する記録および異なる光記録媒体の再生を行うものであり、更に詳しくは、各光源からの出射レーザ光を効率良く利用して記録、再生動作を精度良く行うことのできる光ピックアップ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ピックアップ装置としては、異なる光記録媒体、例えば、CDおよびDVDと共にCD-R/RWの再生も可能なものが知られており、例えば、650ないし670nmの波長の半導体レーザと共に、780nmの波長の半導体レーザを備えた2光源型とされる。

【0003】このような光ピックアップ装置をコンパクトに構成するために、本願人の方は、各レーザ光の光学系を共用化し、各半導体レーザを共通の光学系を介して光記録媒体側に導くと共に、光記録媒体からの戻り光も共通の光学系を介して、情報再生およびサーボ信号再生用の光検出器に導く構成の光ピックアップ装置を提案している（特願平8-263997号の明細書）。

【0004】この光ピックアップ装置は、第1のレーザ光を出射する第1の半導体レーザと第1のレーザ光とは波長が異なる第2のレーザ光を出射する第2の半導体レーザと、第1および第2のレーザ光の光記録媒体上に光スポットとして収束させる対物レンズと、光記録媒体からの戻り光を受光する共通受光素子と、第1および第2のビームスプリッタとを有し、第1のレーザ光は第1および第2のビームスプリッタを介して共通受光素子に導かれる構成とされている。また、第1および第2のビームスプリッタは、両者共各レーザ光に対する透過率が50%、反射率も50%の光学特性とされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、かかる構成の光ピックアップ装置にも改良すべき点がある。すなわち、異なる波長のレーザ光を共通の受光素子に導くに当

10

20

30

40

50

たり、各波長のレーザ光は各ビームスプリッタで反射および透過する毎に光量が減衰するので、各レーザ光の全体として光量損失が大きいという難点がある。

【0006】特に、CD-R/RW等（以下、CD、CD-R/RWを総称してCDと称する。）に記録も行うようにするためには、CD記録用のレーザ光の光量損失を低減して、十分な光量の光スポットをCD記録面上に形成する必要があるが、上記構成の光ピックアップ装置では、ビームスプリッタによって半分の光量損失が発生するので、記録用のレーザ光の利用効率が悪い。

【0007】本発明の課題は、このような点に鑑みて、共通の光学系を用い、かつ共通の受光素子を用いながら、光量損失を低減して、CDおよびDVDの再生、CDの記録を適切に行うことができる光ピックアップ装置を提案することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、第1のレーザ光を出射する第1の半導体レーザと、前記第1のレーザ光とは波長の異なる第2のレーザ光を出射する第2の半導体レーザと、前記第1及び第2のレーザ光を光記録媒体上に光スポットとして収束させる対物レンズと、光記録媒体からの戻り光を受光する共通受光素子と、第1および第2のビームスプリッタとを有し、前記第1のレーザ光は前記第1及び第2のビームスプリッタを介して前記対物レンズに導かれ、前記第2のレーザ光は前記第2のビームスプリッタを介して前記共通受光素子に導かれる光ピックアップ装置において、前記第1のビームスプリッタは、前記第1のレーザ光に対して反射率がほぼ70%～90%の範囲内に設定され、前記第2のレーザ光に対しては全透過に設定されており、前記第2のビームスプリッタは、前記第1のレーザ光に対しては全透過に設定され、前記第2のレーザ光に対しては反射率がほぼ20%～60%の範囲内に設定されていることを特徴としている。

【0009】本発明の光ピックアップ装置では、第1のレーザ光は、当該レーザ光に対する反射率の高い第1のビームスプリッタで反射されて光記録媒体側に導かれる。よって、当該第1のレーザ光による光記録媒体上の照射光量を十分に確保できる。従って、第1のレーザ光を光記録媒体への記録用に用いれば、確実な記録動作を実現できる。

【0010】ここで、前記第1および第2のビームスプリッタに対して、前記第1のレーザ光をP偏光およびS偏光のいずれか一方の偏光となるように設定し、前記第2のレーザ光を前記第1のレーザ光とは直交する偏光、あるいはP偏光成分およびS偏光成分の双方を含むように設定することが望ましい。

【0011】このようにレーザ光の偏光方向を設定すれば、上記光学特性を有する第1及び第2のビームスプリッタを廉価に実現できる。一般的には、前記第2のレー

ザ光はP偏光成分がほぼ30%～70%の範囲内であり、S偏光成分はその残りとなるように設定すればよい。

【0012】また、このように偏光方向を設定すれば、光記録媒体上に形成される前記第1のレーザ光の楕円形光スポットと、前記第2のレーザ光の楕円形光スポットとはほぼ45度傾斜した状態で形成される。従って、双方の光スポットを、光記録媒体の記録トラックの接線方向に対して記録および再生に適した配置関係となるように形成できる。

【0013】ここで、前記第1のレーザ光を光記録媒体に対して記録を行うためのものとし、前記第2のレーザ光を光記録媒体の再生を行うためのものとして行うことができる。

【0014】この場合、光記録媒体に形成される前記第1のレーザ光の楕円形光スポットの長軸方向が当該光記録媒体の半径方向に一致するように設定することが望ましい。このようにすると、第1のレーザ光の楕円形光スポットは記録ビット方向に短軸方向が一致するので、分解能を高めることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して本発明を適用した光ピックアップ装置の実施例を説明する。以下に説明する光ピックアップ装置は、CD、DVDの再生と共にCD-R/RWに対する記録も行う2光源型のものである。

【0016】図1は、本例の2光源型の光ピックアップ装置を示す側面構成図であり、図2(a)はそのCD用光源使用時の状態を示す平面構成図であり、図2(b)はそのDVD用光源使用時の状態を示す平面構成図である。これらの図に示すように、本例の光ピックアップ装置1はベース2を有し、このベース2は、装置フレーム（図示せず）に対して平行となるように取り付けられている2本のガイドシャフト3、4に沿って光記録媒体半径方向に摺動可能に取り付けられている。

【0017】このベース2には、対物レンズ駆動機構5が搭載されている。本例の対物レンズ駆動機構5は、摺動軸6に沿って摺動可能かつ当該摺動軸6を中心として回転可能なレンズホルダ7を備えた軸摺動回転型のもであり、レンズホルダ7には、90度の角度間隔でCD用対物レンズ8およびDVD用対物レンズ9が搭載されている。図示しない磁気駆動回路等によって切り換えることが可能となっている。

【0018】次に、ベース2に構成されている本例の光ピックアップ装置1の光学系は、CD記録用の波長が780nmである高出力の第1のレーザ光L1を出射する第1の半導体レーザ11と、DVD再生用の波長が650あるいは670nmである第2のレーザ光L2を出射する第2の半導体レーザ12とを有している。これらの半導体レーザ11、12は出射されるレーザ光の主光軸

が平行となるように対向配置されている。

【0019】これらの半導体レーザ11、12の間には、これらの出射レーザ光の光軸に直交する方向に、第1のビームスプリッタとしてのハーフミラー13、第2のビームスプリッタとしてのプリズム14、コリメータレンズ15および立ち上げミラー16が、使用位置にある対物レンズ8あるいは9に向けて、この順序で配列されている。また、ハーフミラー13の背面側には、光記録媒体17からの戻り光L_rにサーボ信号生成用の収差を付与するためのセンサーレンズ18および収差が付与された戻り光を受ける共通の受光素子19が配置されている。

【0020】ハーフミラー13の反射膜は第1の半導体レーザ11に対峙した位置において、レーザ主光軸に対して45度傾斜配置されている。同様に、プリズム14の反射膜は第2の半導体レーザ12に対峙した位置において、レーザ主光軸に対して45度傾斜配置されている。

【0021】従って、図2(a)に示すように、CD用対物レンズ8を使用位置に切り換えて、第1の半導体レーザ11を駆動して第1のレーザ光L1を出射すると、第1のレーザ光L1は、図2において斜線で示すように、ハーフミラー13でその一部が反射されてプリズム14を透過して、コリメータレンズ15によって平行光化された後に、立ち上げミラー16によって対物レンズ8に向けて立ち上げられ、対物レンズ8を介して光記録媒体(この場合にはCD)17の記録面上に光スポットとして収束する。光記録媒体17で反射した戻り光L_rは同一経路を通過してハーフミラー13まで戻り、その一部がここを透過して、センサーレンズ18を介して受光素子19を照射する。

【0022】同様に、図2(b)に示すように、DVD用対物レンズ9を使用位置に切り換えて、第2の半導体レーザ12を駆動して第2のレーザ光L2を出射すると、第2のレーザ光L2は、図3に示すように、プリズム14の反射膜でその一部が反射されて、コリメータレンズ15を介して平行光化され、しかる後に、立ち上げミラー16によって対物レンズ9に向けて立ち上げられ、対物レンズ9を介して光記録媒体(この場合にはDVD)17の記録面上に光スポットとして収束する。光記録媒体17で反射した戻り光L_rは同一経路を通過して、プリズム14まで戻り、その一部がここを透過した後に、さらにハーフミラー13を透過して、センサーレンズ18を介して受光素子19を照射する。

【0023】ここで、本例においては、図3(a)、(b)に示すように、CD記録用の第1の半導体レーザ11を光軸回りに調整することにより、ハーフミラー13およびプリズム14に対して、第1のレーザ光L1がP偏光となるように設定されている。これに対して、DVD再生用の第2の半導体レーザ12を光軸回りに調整

することにより、ハーフミラー13およびプリズム14に対して、第2のレーザ光L2が、P偏光成分がほぼ50%、S偏光成分もほぼ50%となる割合で含まれる偏光となるように設定されている。

【0024】このように設定すると、対物レンズ8上に形成される第1のレーザ光L1の楕円形光スポットF1は、その長軸が光学系光軸(システム軸)Lに対して θ_{L1} だけ傾斜した状態で形成される。これに対して、対物レンズ9上に形成される第2のレーザ光L2の楕円形光スポットF2は、その長軸が光軸Lに対して θ_{L2} だけ傾斜した状態で形成され、上記の光スポットF1とはほぼ45度傾斜した状態になる。

【0025】また、本例では、図4(a)および(b)に示すように、ハーフミラー13およびプリズム14の光学特性(透過率および反射率)が設定されている。まず、図4(a)に示すように、ハーフミラー13の反射膜特性は、P偏光に対して実線で示すように、CD波長である780nmのレーザ光L1に対しては、透過率がほぼ20%であり、DVD波長である650あるいは670nmのレーザ光L2に対しては実質的に全透過特性となっている。同様に、S偏光に対しても破線で示すように実質的にP偏光の場合と同様な特性とされている。

【0026】これに対して、図4(b)に示すように、プリズム14の反射膜特性は、P偏光光に対しては実線で示すように、CD波長である780nmのレーザ光L1およびDVD波長である650ないし670nmのレーザ光L2に対して実質的に全透過特性となっている。しかるに、S偏光に対しては、破線で示すように、透過率がほぼ50%、反射率もほぼ50%となるように設定されている。

【0027】従って、本例の光ピックアップ装置1においては、P偏光であるCD用の第1のレーザ光L1はハーフミラー13においてはほぼ80%(100%-20%)が反射され、反射されたレーザ光L1はプリズム14をそのまま透過して対物レンズ8を介して光記録媒体17上に光スポットとして収束する。よって、従来に比べて光量損失が少なく、十分な光量で光記録媒体上に光スポットを形成できるので、CDに対する記録を良好に行うことができる。なお、光記録媒体からの戻り光L_rは、プリズム14をそのまま透過し、ハーフミラー13においてはほぼ20%が透過して受光素子19に戻るの、サーボ信号の生成も確実に行われる。

【0028】これに対して、P偏光成分とS偏光成分を含むDVD用の第2のレーザ光L2は、プリズム14における透過率と反射率が、P偏光成分のそれとS偏光成分のその平均値となるので、本例では、図4(b)のグラフから分かるように、透過率がほぼ75%となる。よって、第2のレーザ光L2は、プリズム14においてその25%(100%-75%)が反射されて対物レンズ9を介して光記録媒体17の記録面に照射され

る。この場合、再生動作を行えばよいので、光量は十分なものとなる。光記録媒体17からの戻り光L_rは、プリズム14においてその75%が透過し、ハーフミラー13をそのまま透過して、受光素子19に導かれる。よって、受光素子19での受光量も、再生情報およびサーボ信号を清々するためには十分なものとなる。

【0029】なお、上述したとおり、本実施の形態では、第1のレーザ光L₁に対して透過率がほぼ20%となっているが、これに限定されることはなく、本発明者らの実験によれば、ハーフミラー13の反射膜特性としては、第1のレーザ光に対する反射率はほぼ70%~90%の範囲内に設定することが望ましいことが確認された。上記範囲を設定するにあつては、受光素子19に到達する光量に基づき設定しており、例えば、反射率を100%（透過率は0%）近くに設定すると、光記録媒体17に向かうレーザ光L₁の光量は大きくなるが、光記録媒体17からの戻り光L_rは前記ハーフミラー13によってほとんど透過しないことになるので、受光素子19に到達する光量はほとんどなくなり、受光素子19がその光量を検出することは困難となる。また、受光素子19に到達する光量が小さくなりすぎると、波長、製造、温度等の環境等によるハーフミラー13がもつバラツキの影響を大きく受ける。そこで、受光素子19に到達する光量や、上述したバラツキを考慮し、第1のレーザ光L₁に対して反射率はほぼ70%~90%の範囲内に設定することが望ましい。

【0030】また、プリズム14の反射膜特性としては、第2のレーザ光に対する反射率がほぼ20%~60%の範囲内に設定することが望ましいことが確認された。この設定した範囲についても、上述したとおり、受光素子19に到達する光量との関係に基づいて設定している。

【0031】次に、本例の光ピックアップ装置1では、CD記録用の第1のレーザ光L₁をP偏光とし、DVD再生用の第2のレーザ光L₂をP偏光成分がほぼ50%、S偏光成分もほぼ50%となる割合で含まれる偏光としてある。この結果、図3(a)、(b)を参照して説明したように、対物レンズに形成される記録用の光スポットF1と、再生用の光スポットF2は、ほぼ45度傾斜した状態に形成される。

【0032】この場合、光記録媒体17の記録面上では、図5(a)、(b)に示すように、対物レンズ上に形成される光スポットに対してそれぞれ90度回転した状態で記録用の光スポットP1および再生用の光スポットP2が形成されることになる。従って、記録用の光スポットP1を記録マークに適した方向、すなわち、記録面上の記録トラックTに対して直交した方向となるように設定すれば、他方の再生用の光スポットP2は記録トラックTに対して45度傾斜した状態となり、レンズシフト特性を含む再生特性に有利な方向に設定される。こ

の結果、本例によれば、記録および再生動作を確実に行うことが可能となる。

【0033】なお、上述したとおり、本実施の形態では、第2のレーザ光L₂が、P偏光成分がほぼ50%、S偏光成分もほぼ50%となる割合で含まれる偏光となるように設定しているが、これに限定されることはない。DVD用の第2のレーザ光が、DVD再生ジッタ（記録情報を読み出す精度）が問題なくできる範囲であればよく、本発明者らの実験によれば、P偏光成分がほぼ30%~70%、S偏光成分はその残りとなるように設定することが望ましい。

【0034】また、本例では、第1のレーザ光をP偏光としているが、これをS偏光とすることもできる。この場合には、ハーフミラー13およびプリズム14の反射膜特性をそれに対応した透過率および反射率の特性となるように設定すればよい。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、第1および第2のレーザ光を共通の光学系を介して光記録媒体に導くと共に光記録媒体からの戻り光を共通の光学系を介して共通の受光素子に導くように構成された複数光源型の光ピックアップ装置において、第1のレーザ光を反射して光記録媒体に導くための第1のビームスプリッタにおける第1のレーザ光の反射率はほぼ70%~90%の範囲内としてある。従って、光記録媒体に導かれる第1のレーザ光の光量損失を抑制できる。特に、当該第1のレーザ光を記録用に用いる場合には、十分な光量の光スポットを光記録媒体上に形成できる。これと同時に、受光素子に戻る戻り光もサーボ信号生成にとって十分なものである。よって、確実な記録動作を実現できる。

【0036】また、本発明では、一方のレーザ光をPあるいはS偏光とし、他方のレーザ光を（一方のレーザ光とは直交する偏光、あるいは）P偏光成分およびS偏光成分が混在した偏光としてあるので、各レーザ光を光記録媒体に導くとともに、それらの戻り光を受光素子に導くための第1および第2のビームスプリッタの反射膜特性を廉価に実現できる。さらには、第1および第2のレーザ光により形成される楕円形の光スポットをほぼ45度の角度となるように光記録媒体上に形成できるので、記録用および再生用に適した状態での光スポット形成が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した光ピックアップ装置の断面構成図である。

【図2】図1の光ピックアップ装置におけるCD用光源を使用している状態を示す平面構成図、およびDVD用光源を使用している状態を示す平面構成図である。

【図3】図1の光ピックアップ装置におけるCD用の第1のレーザ光の偏光方向および形成される光スポットの状態を示す説明図、およびDVD用の第2のレーザ光の

偏光方向および形成される光スポットの状態を示す説明図である。

【図4】図1の光ピックアップ装置におけるハーフミラーの偏光特性を示すグラフ、およびプリズムの偏光特性を示すグラフである。

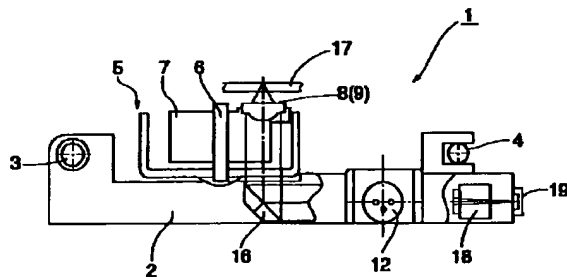
【図5】光記録媒体上に形成される光スポットと記録トラックの関係を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 光ピックアップ装置
- 2 ベース
- 8 CD用対物レンズ

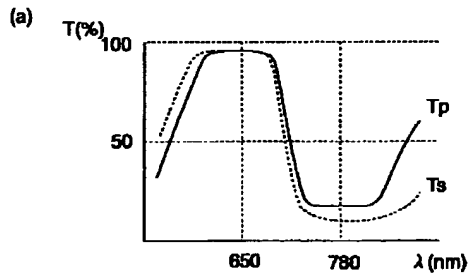
- 9 DVD用対物レンズ
- 11 CD用の第1の半導体レーザ
- 12 DVD用の第2の半導体レーザ
- 13 ハーフミラー（第1のビームスプリッタ）
- 14 プリズム（第2のビームスプリッタ）
- 19 共通の受光素子
- L1 第1のレーザ光
- L2 第2のレーザ光
- Lr 戻り光
- 10 F1、F2 光スポット

【図1】

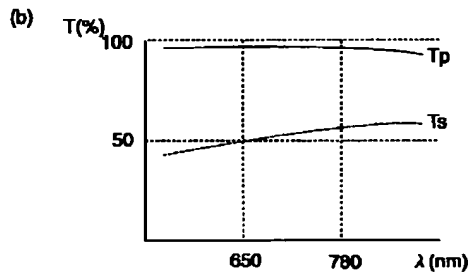


【図4】

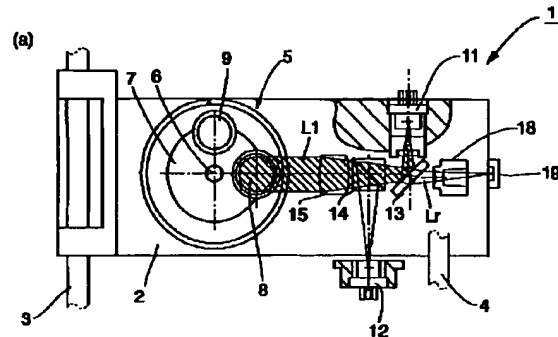
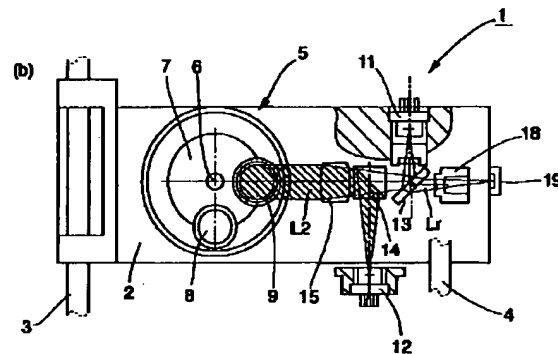
(ハーフミラー)



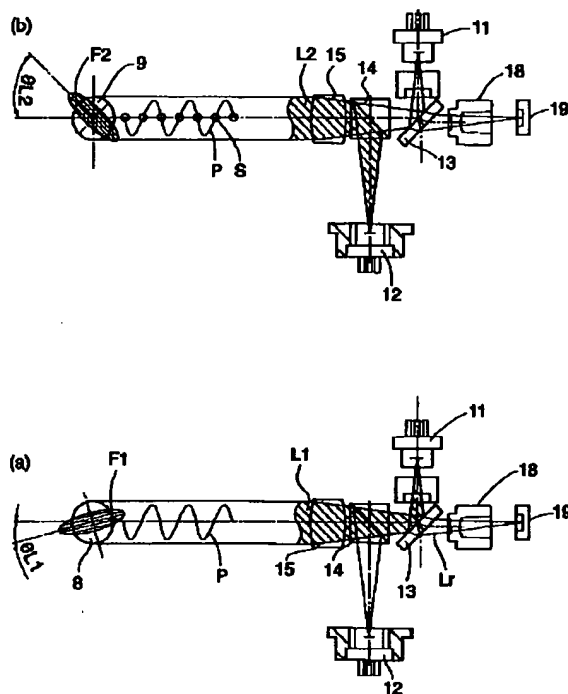
(プリズム)



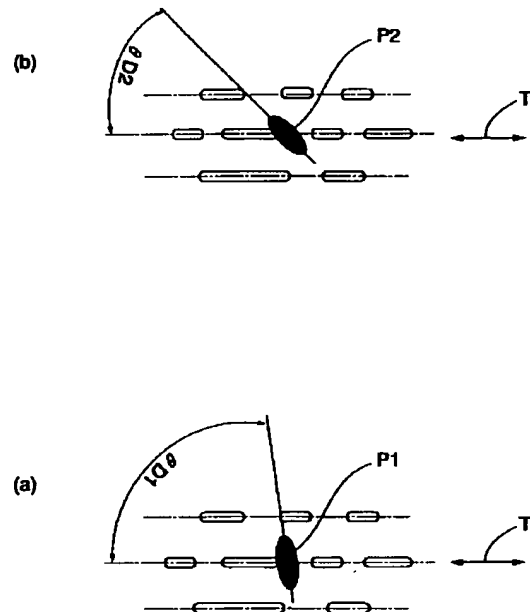
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 堀田 徹
 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式会社
 三協精機製作所内
 (72)発明者 春日 郁夫
 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式会社
 三協精機製作所内

(72)発明者 木下 暁
 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
 東芝内
 Fターム(参考) 2H049 BA05 BB61 BC21
 5D119 AA41 AA43 BA01 DA01 DA05
 EC45 EC47 FA05 FA08 JA12
 KA02